

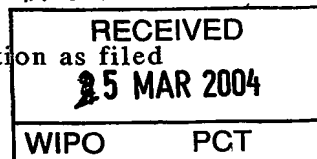
2004  
PCT/JP2004/001168

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

05. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月    5 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 2 7 9 1 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 2 7 9 1 3 ]

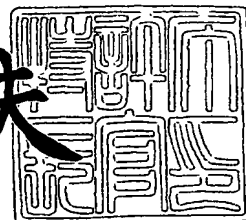
出    願    人                      日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    3 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 8 9 0 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTH146528

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 鈴木 賢司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 宇賀神 守

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 東原 恒夫

【特許出願人】

【識別番号】 000004226

【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074066

【弁理士】

【氏名又は名称】 本間 崇

【電話番号】 03-5224-3802

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016713

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9701418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム、無線送信機、無線受信機、無線通信方法、無線送信方法、および無線受信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線送信機と無線受信機とを備え、

前記無線送信機は、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化する符号化手段と、当該符号化手段により符号化された信号を送信する送信アンテナとを有し、

前記無線受信機は、前記送信アンテナから送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元する復号化手段とを有し、

搬送波を用いずに通信を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 送信側では、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化して搬送波を用いずに送信し、

受信側では、前記送信側から送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 3】 送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化する符号化手段と、当該符号化手段により符号化された信号を送信する送信アンテナとを有し、搬送波を用いずに前記デジタル信号を送信することを特徴とする無線送信機。

【請求項 4】 送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化して搬送波を用いずに送信することを特徴とする無線送信方法。

【請求項 5】 デジタル信号が直流成分を含まない符号を用いて符号化され搬送波を用いずに送信された信号を受信する無線受信機であって、前記送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元する復号化手段とを有することを特徴とする無線受信機。

【請求項 6】 デジタル信号が直流成分を含まない符号を用いて符号化され

搬送波を用いずに送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線受信方法。

【請求項 7】 無線送信機と無線受信機とを備え、

前記無線送信機は、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行う拡散手段と、当該拡散手段によりスペクトラム拡散された信号を送信する送信アンテナとを有し、

前記無線受信機は、前記送信アンテナから送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対して前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元する逆拡散手段とを有し、

搬送波を用いずに通信を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 8】 前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】 送信側では、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行い、当該スペクトラム拡散された信号を搬送波を用いずに送信し、

受信側では、前記送信側から送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 10】 前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 11】 送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行う拡散手段と、当該拡散手段によりスペクトラム拡散された信号を送信する送信アンテナとを有し、搬送波を用いずに前記デジタル信号を送信することを特徴とする無線送信機。

【請求項 12】 前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とする請求項 11 に記載の無線送信機。

【請求項 13】 送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行い、当該スペクトラム拡散された信号を搬送波を用いずに送信す

ることを特徴とする無線送信方法。

【請求項 14】 前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とする請求項 13 に記載の無線送信方法。

【請求項 15】 デジタル信号が拡散符号の乗算によりスペクトラム拡散され搬送波を用いずに送信された信号を受信する無線受信機であって、前記送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対し前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元する逆拡散手段とを有することを特徴とする無線受信機。

【請求項 16】 デジタル信号が拡散符号の乗算によりスペクトラム拡散され搬送波を用いずに送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線受信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電磁波によってデジタル信号を送受する無線通信システム、無線送信機、無線受信機、無線通信方法、無線送信方法、および無線受信方法に関し、特に、近距離の微弱無線通信に好適に用いられるものに関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

無線通信では、直流信号や周波数の低い信号をそのまま伝送するのは難しい。このため、通常、高周波の搬送波（キャリア）に情報変調を施して信号を送信することとしている。具体的には、送信側では、搬送波に送信したい信号波によって変調を施し、被変調波を送信する。一方、受信側では、受信した被変調波を復調することで搬送波から信号波を取り出し送信データを得る（例えば、非特許文献 1 参照。）。

#### 【0003】

図 5 に従来の無線通信システムの構成の一例を示す。図 5 において、送信側では、電圧制御発振器(VCO: Voltage Controlled Oscillators) 51 は、搬送波を

発生させる。この搬送波は、乗算器 52 において、送信したいベースバンド信号 S が乗算されることにより変調される。得られた被変調波は、パワーアンプ (PA: Power Amplifier) 53 により増幅され、送信アンテナ 54 から送信される。受信側では、受信アンテナ 61 によって受信された被変調波は、低雑音増幅回路 (LNA: Low Noise Amplifier) 62 により増幅され、イメージ除去フィルタ 63 によりイメージ成分が除去される。イメージ成分が除去された被変調波は、乗算器 65 において、VCO 64 により発生した搬送波が乗算されることによってダウンコンバートされ、チャネル選択フィルタ 66 を通過した後に、検波器 67 により送信されたベースバンド信号に変換される。図 5 は位相変復調 (PSK: Phase Shift Keying) により無線通信を行う場合の一例であるが、他の無線通信方式においても搬送波を発生させ、搬送波に変復調を施して無線通信を行うのが一般的である。

#### 【0004】

##### 【非特許文献1】

大庭英雄、堤坂秀樹、「無線通信機器」、日本理工出版会、pp141-265 ISBN 4-89019-136-4

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記のとおり、従来の無線通信システムでは、送信時および受信時に、搬送波を発生させ、この搬送波に変復調を施して無線通信を行う。このため、搬送波を発生、変復調するための回路等が必要となり、無線通信システムが複雑化し、システムを構成する送受信機の規模やハードウェア量が増大してシステムのコストや消費電力が増大するといった問題がある。

#### 【0006】

本発明は上記問題に鑑みなされたものであり、その目的は、搬送波の発生や変復調のための回路等を不要とすることにより、システムの簡易化を図ることができる無線通信システム、無線送信機、無線受信機、無線通信方法、無線送信方法、および無線受信方法を提供することである。

#### 【0007】

**【課題を解決するための手段】**

上記した課題を解決し、目的を達成するための第1の発明は、無線送信機と無線受信機とを備え、前記無線送信機は、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化する符号化手段と、当該符号化手段により符号化された信号を送信する送信アンテナとを有し、前記無線受信機は、前記送信アンテナから送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元する復号化手段とを有し、搬送波を用いずに通信を行うことを特徴とする無線通信システムである。

**【0008】**

また、第2の発明は、送信側では、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化して搬送波を用いずに送信し、受信側では、前記送信側から送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線通信方法である。

**【0009】**

また、第3の発明は、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化する符号化手段と、当該符号化手段により符号化された信号を送信する送信アンテナとを有し、搬送波を用いずに前記デジタル信号を送信することを特徴とする無線送信機である。

**【0010】**

また、第4の発明は、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化して搬送波を用いずに送信することを特徴とする無線送信方法である。

**【0011】**

また、第5の発明は、デジタル信号が直流成分を含まない符号を用いて符号化され搬送波を用いずに送信された信号を受信する無線受信機であって、前記送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元する復号化



手段とを有することを特徴とする無線受信機である。

【0012】

また、第6の発明は、デジタル信号が直流成分を含まない符号を用いて符号化され搬送波を用いずに送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記符号化に対応する復号化を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線受信方法である。

【0013】

また、第7の発明は、無線送信機と無線受信機とを備え、前記無線送信機は、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行う拡散手段と、当該拡散手段によりスペクトラム拡散された信号を送信する送信アンテナとを有し、前記無線受信機は、前記送信アンテナから送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対して前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元する逆拡散手段とを有し、搬送波を用いずに通信を行うことを特徴とする無線通信システムである。

【0014】

また、第8の発明は、上記第7の発明において、前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とするものである。

また、第9の発明は、送信側では、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行い、当該スペクトラム拡散された信号を搬送波を用いずに送信し、受信側では、前記送信側から送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線通信方法である。

【0015】

また、第10の発明は、上記第9の発明において、前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とするものである。

また、第11の発明は、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行う拡散手段と、当該拡散手段によりスペクトラム拡散された信号を送信する送信アンテナとを有し、搬送波を用いずに前記デジタル信号を送

信することを特徴とする無線送信機である。

【0016】

また、第12の発明は、上記第11の発明において、前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とするものである。

また、第13の発明は、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行い、当該スペクトラム拡散された信号を搬送波を用いずに送信することを特徴とする無線送信方法である。

【0017】

また、第14の発明は、上記第13の発明において、前記拡散符号は、直流成分を含まないことを特徴とするものである。

また、第15の発明は、デジタル信号が拡散符号の乗算によりスペクトラム拡散され搬送波を用いずに送信された信号を受信する無線受信機であって、前記送信された信号を受信する受信アンテナと、当該受信アンテナにより受信された信号に対し前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元する逆拡散手段とを有することを特徴とする無線受信機である。

【0018】

また、第16の発明は、デジタル信号が拡散符号の乗算によりスペクトラム拡散され搬送波を用いずに送信された信号を受信し、当該受信された信号に対し前記スペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って前記デジタル信号を復元することを特徴とする無線受信方法である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る無線通信システム、無線送信機、無線受信機、無線通信方法、無線送信方法、および無線受信方法についての好適な実施形態を第1の実施形態から第3の実施形態に分けて詳細に説明する。

【0020】

(第1の実施形態)

本実施形態に係る無線通信システムは、送信側では、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化して送信し、受信側では、受信信号に

対し上記符号化に対応する復号化を行ってデジタル信号を復元し、搬送波を用いずに送受信するものである。以下、本実施形態について図面を参照して説明する。

#### 【0021】

図1は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。図1において、無線通信システムは、無線送信機1と無線受信機2とから構成されている。無線送信機1は、符号化器11、パワーアンプ12、および送信アンテナ13を備えている。一方、無線受信機2は、受信アンテナ21、LNA22、リミッタ（振幅制限器）23、および復号化器24を備えている。

#### 【0022】

以下、信号の流れとともに、この無線通信システムの動作について説明する。図1において、送信すべきデジタル信号Sは、符号化器11に入力される。ここで、送信すべきデジタル信号Sは、2値情報を示すものであれば、どのような形態の信号であってもよいが、一般的には図2に示されるような単極NRZのベースバンド信号である。そこで、本実施形態でも単極NRZ信号を用いることとする。

#### 【0023】

符号化器11は、入力されたデジタル信号Sに対し、直流成分を含まない符号を用いて符号化を施す。これにより、直流成分付近に電力スペクトルのピークがある単極NRZのベースバンド信号を、比較的高周波の交流信号成分がメインとなる信号に変換する。ここで、直流成分を含まない符号としては、図2に示されるバイポーラ符号（AMI符号(Alternate Mark Inversion code)）やマンチェスター符号（ダイパルス符号、SP符号）の他、BnZS符号（Bipolar with n Zeros Substitution code、nは整数）、HDBn符号（High Density Bipolar code、nは整数）、mBnT符号（m Binary on n Ternary code、m, nは整数）、CMI符号(Coded Mark Inversion code)、DMI符号(Differential Mode Inversion code)等が挙げられるが、これらに特に限定されない。一方、図2に示される単極NRZ(Non Return to Zero)、単極RZ(Retern to Zero)、両極NRZ(Non Retern to Zero)は、DC付近に電力スペクトルのメインローブがあ

るため、本実施形態で用いられる符号としては不適當である。図3に、各種符号の電力スペクトル特性を示す。

#### 【0024】

符号化器11により符号化された信号は、パワーアンプ12に供給される。パワーアンプ12は、符号化器11から供給された信号を増幅し、送信アンテナ13に出力する。送信アンテナ13は、パワーアンプ12から受けた信号を無線送信する。

#### 【0025】

以上のとおり、無線送信機1は、搬送波、特にアナログ高周波キャリアを用いることなく送信すべきデジタル信号Sを送信する。このため、無線送信機1は、搬送波を発生させるためのVCO、搬送波にベースバンド信号を乗算するための乗算器等、搬送波の使用に伴って必要となる回路等を有していない。

#### 【0026】

次に、受信側について説明すると、受信アンテナ21は、送信アンテナ13から送信された信号を受信し、LNA22に出力する。LNA22は、受信アンテナ21から受けた受信信号を、ノイズを抑えて増幅し、リミッタ23に出力する。リミッタ23は、LNA22により増幅された信号をさらに増幅した後、信号の振幅を所定の振幅に制限して矩形波に近づけ、復号化器24に出力する。復号化器24は、リミッタ23から受けた信号に対し、符号化器11による符号化に対応する復号化を行って、デジタル信号を復元する。

#### 【0027】

なお、本実施形態では、LNA22とリミッタ23とを設けることとしているが、この構成に限られず、受信信号をノイズを抑えて増幅した後に振幅制限して矩形波に近づける手段を実現することができれば、どのような構成であってもよい。例えば、LNA22にリミッタ23と同様の機能を持たせ、リミッタ23を省略することができる。

#### 【0028】

以上のとおり、無線受信機2は、搬送波、特にアナログ高周波キャリアを用いることなく送信された信号を受信する。このため、無線受信機2は、搬送波を発

生させるためのVCO、受信信号に搬送波を乗算するための乗算器等、搬送波の使用に伴って必要となる回路等を有していない。

#### 【0029】

以下、このように搬送波を用いることなく無線通信できる理由について説明する。無線通信で伝送できるのは交流成分のみであり直流成分は伝送されない。このため、直流成分付近に電力スペクトルのピークがあるベースバンド信号を伝送するのは難しい。一方、電力スペクトルのメインローブが交流成分にある信号であれば、その直流付近の信号成分が送受信されなくとも、メインローブとなる交流信号成分が送受信されれば通信可能となる。そこで、本実施形態の無線送信機1では、送信すべきデジタル信号Sを直流成分を含まない符号により符号化することによって、電力スペクトルのメインローブが交流成分になるように操作している。この結果、本実施形態においては、搬送波を用いない無線通信が可能となっている。具体的には、150MHzの単極NRZ信号をマンチェスター符号を用いて符号化すると、電力スペクトルのメインローブはDCから300MHzまでにほぼ収まり、比較的高周波の帯域（数10MHz～200MHz程度）に電力スペクトルのピークが来るため、広帯域アンテナを用いることにより送受信が可能となる。

#### 【0030】

ただし、交流成分の周波数が低いほど大きいアンテナが必要となるので、送信すべきデジタル信号は高周波であることが好ましい。具体的には、1MHz以上が好ましく、100MHz以上がより好ましい。

#### 【0031】

以上のとおり、本実施形態によれば、送信すべきデジタル信号Sを直流成分を含まない符号を用いて符号化することによりパルス伝送通信を可能とし、搬送波を用いずに無線通信することとしているので、搬送波の発生に必要なVCOや、アップコンバージョン、ダウンコンバージョンに必要な乗算器等が不要となり、システムを構成する無線送信機1および無線受信機2のハードウェア量が大幅に削減され、システムの簡易化、低コスト化、低消費電力化が可能となる。

#### 【0032】

また、特に無線送信機 1 については、矩形の信号をそのまま送信するので、デジタル信号処理がメインとなる。このため、アナログ回路を大幅に削減でき、大幅な低コスト化、低消費電力化を図ることができる。

### 【0033】

#### (第 2 の実施形態)

本実施形態に係る無線通信システムは、上記第 1 の実施形態に係る無線通信システムとほとんど同じであるが、送信側で送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行い、受信側で受信信号に対し逆拡散を行うことを特徴とするものである。以下、図面を用いて本実施形態について説明するが、第 1 の実施形態と共通する部分については説明を省略する。

### 【0034】

図 4 は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。図 4 において、無線通信システムは、無線送信機 3 と無線受信機 4 とから構成されている。無線送信機 3 は、拡散符号発生器 3 1、乗算器 3 2、パワーアンプ 3 3、および送信アンテナ 3 4 を備えている。一方、無線受信機 4 は、受信アンテナ 4 1、LNA 4 2、リミッタ 4 3、および逆拡散復調器 4 4 を備えている。

### 【0035】

以下、信号の流れとともに、この無線通信システムの動作について説明する。図 4 において、送信すべきデジタル信号 S は、乗算器 3 2 に入力される。この乗算器 3 2 は、入力されたデジタル信号 S に対し、拡散符号発生器 3 1 により発生させられた拡散符号を乗算し、直接スペクトラム拡散する。すなわち、拡散符号発生器 3 1 と乗算器 3 2 とは、送信すべきデジタル信号に対して拡散符号を乗じてスペクトラム拡散を行う拡散手段として機能する。この直接スペクトラム拡散により、単極 NRZ 信号が広帯域に拡散させられる。拡散後の信号は、パワーアンプ 3 3 で増幅された後、送信アンテナ 3 4 から送信される。

### 【0036】

受信側では、送信アンテナ 3 4 から送信された信号は、受信アンテナ 4 1 により受信され、LNA 4 2 により増幅され、リミッタ 4 3 により振幅制限され、逆拡散復調器 4 4 に供給される。逆拡散復調器 4 4 は、リミッタ 4 3 から受けた信

号に対し、無線送信機 3 におけるスペクトラム拡散に対応する逆拡散を行って、デジタル信号を復元する。

#### 【0037】

以上のとおり、第 1 の実施形態と同様に、無線送信機 3 と無線受信機 4 とは、搬送波、特にアナログ高周波キャリアを用いることなく送受信を行う。このため、無線送信機 3 と無線受信機 4 とは、搬送波の使用に伴って必要となる回路等を有していない。

#### 【0038】

本実施形態においては、直接スペクトラム拡散によって送信すべきデジタル信号 S を高周波まで拡散させるので、第 1 の実施形態と同様の理由により、搬送波を用いることなく無線通信を行うことができる。具体的には、300MHz のチップレートの拡散符号を用いて 1MHz の単極 NRZ 信号を拡散させた場合、拡散後の信号のスペクトルのメインローブは DC から 300MHz まで広がる。なお、直接スペクトラム拡散方式では、逆拡散後の希望波受信電力と干渉波電力との比 (S I 比) が、所要の受信誤り率を得るために必要な S I 比より大きければ通信可能となる。したがって、送受信可能な周波数帯域は使用されるアンテナの帯域によるが、必要な S I 比が確保されれば、メインローブすべてが送受信される必要はなく、比較的高周波側の拡散信号スペクトルのみが送受信される場合であっても通信可能である。

#### 【0039】

本実施形態に係る無線通信システムは、第 1 の実施形態の効果と同様の効果を有するほか、次の効果も有する。

拡散符号を用いての多重化が可能であり、無線通信システムの多チャネル化が可能となる。

#### 【0040】

また、より広帯域の拡散信号を送受信することにより、長距離化、高ビットレート化を図ることができる。

さらに、直接スペクトラム拡散を行うので、マルチパス耐性等のスペクトラム拡散通信と同様の効果を得ることができる。

**【0041】****(第3の実施形態)**

本実施形態に係る無線通信システムは、上記第2の実施形態に係る無線通信システムとほとんど同じであるが、直流成分を含まない拡散符号を用いてスペクトラム拡散を行うことを特徴とするものである。以下、本実施形態について説明するが、第2の実施形態と共通する部分については説明を省略する。

**【0042】**

本実施形態では、拡散符号発生器31は直流成分を含まない拡散符号を発生させ、乗算器32に供給する。例えば、拡散符号発生器31は、最初に単極NRZ信号の拡散符号を発生させた後に、この拡散符号を直流成分を含まない符号を用いて符号化し、符号化された拡散符号を乗算器32に供給する。ただし、直流成分を含まない拡散符号を発生させることができればよく、上記の手順に限定されない。

**【0043】**

単極NRZ信号の拡散符号の電力スペクトルのピークはDC付近になるのに対し、たとえばマンチェスター符号を用いて符号化された拡散符号の電力スペクトルのピークは交流成分となる。たとえば、チップレートが150MHzである拡散符号をマンチェスター符号により符号化すると、電力スペクトルのメインローブはDCから300MHzまでにほぼ収まり、電力スペクトルは比較的高周波の交流信号成分がメインとなる。このようなマンチェスター符号により符号化された拡散符号を新たな拡散符号として用いることによって、交流信号成分に電力スペクトルのピークをもつ送信信号が得られる。このため、本実施形態によれば、無線通信システムの扱う信号は交流信号がメインの信号となり、単極NRZの拡散符号を用いた場合に比べてより効率よく送受信することができ、システムの高効率化、低消費電力化を図ることができる。

**【0044】****【発明の効果】**

以上のとおり、本発明によれば、直流成分を含まない符号による符号化や直接スペクトラム拡散によって、送信信号の電力スペクトルのメインローブを交流成



分にすることにより、搬送波を用いない無線通信を可能にし、搬送波を用いずに無線通信を行うこととするので、搬送波の使用に伴う回路等を不要とすることができ、無線通信システムの簡易化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

第 1 の実施形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

各種符号を示す図である。

##### 【図 3】

各種符号の電力スペクトル特性を示す図である。

##### 【図 4】

第 2、3 の実施形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。

##### 【図 5】

従来の無線通信システムの構成の一例を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

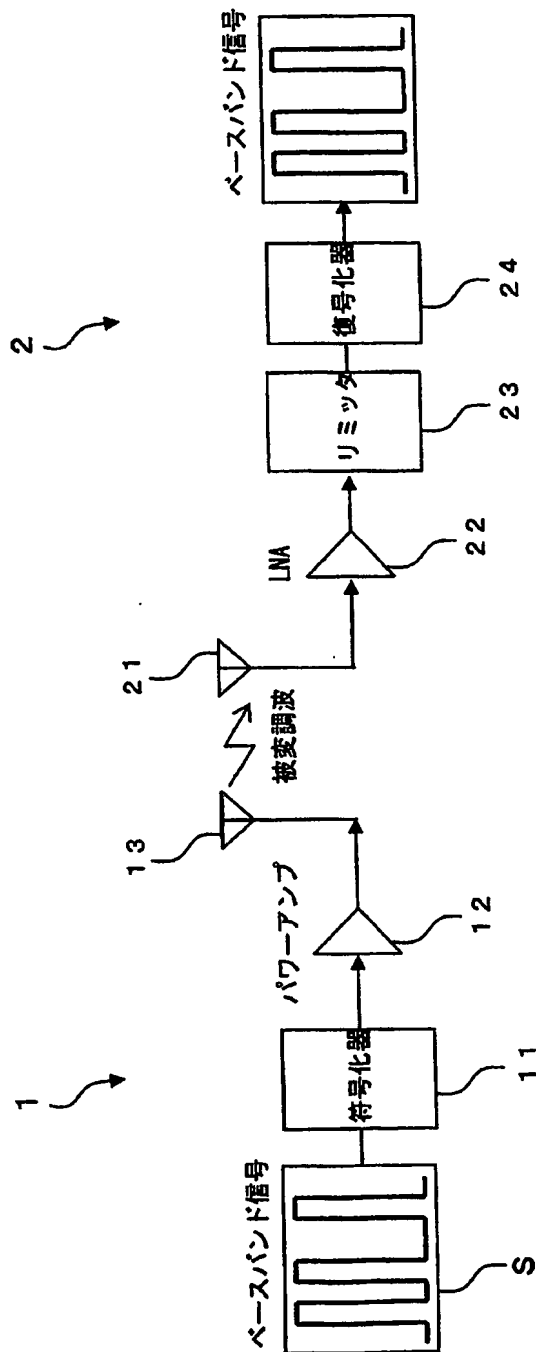
- 1 無線送信機
  - 1 1 符号化器
  - 1 2 パワーアンプ
  - 1 3 送信アンテナ
- 2 無線受信機
  - 2 1 受信アンテナ
  - 2 2 LNA
  - 2 3 リミッタ
  - 2 4 復号化器
- 3 無線送信機
  - 3 1 拡散符号発生器
  - 3 2 乗算器
  - 3 3 パワーアンプ
  - 3 4 送信アンテナ

- 4 無線受信機
- 4 1 受信アンテナ
- 4 2 LNA
- 4 3 リミッタ
- 4 4 逆拡散復調器

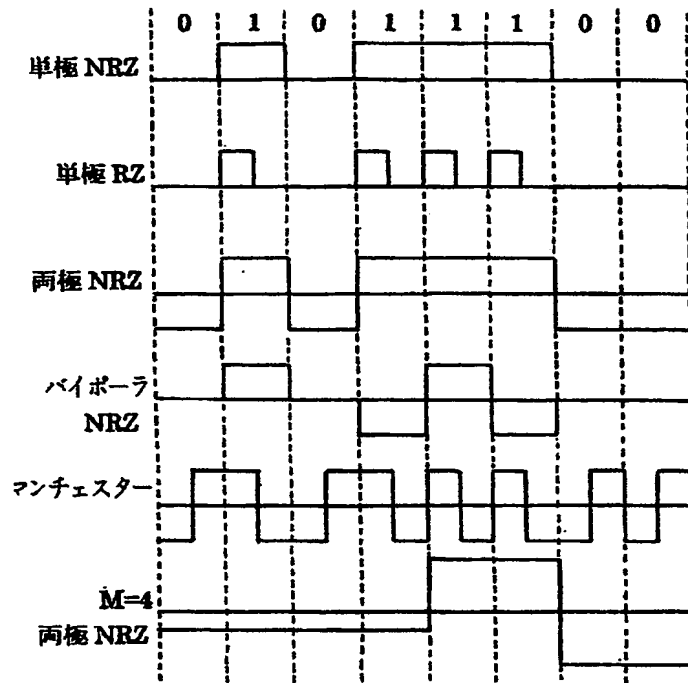
【書類名】

図面

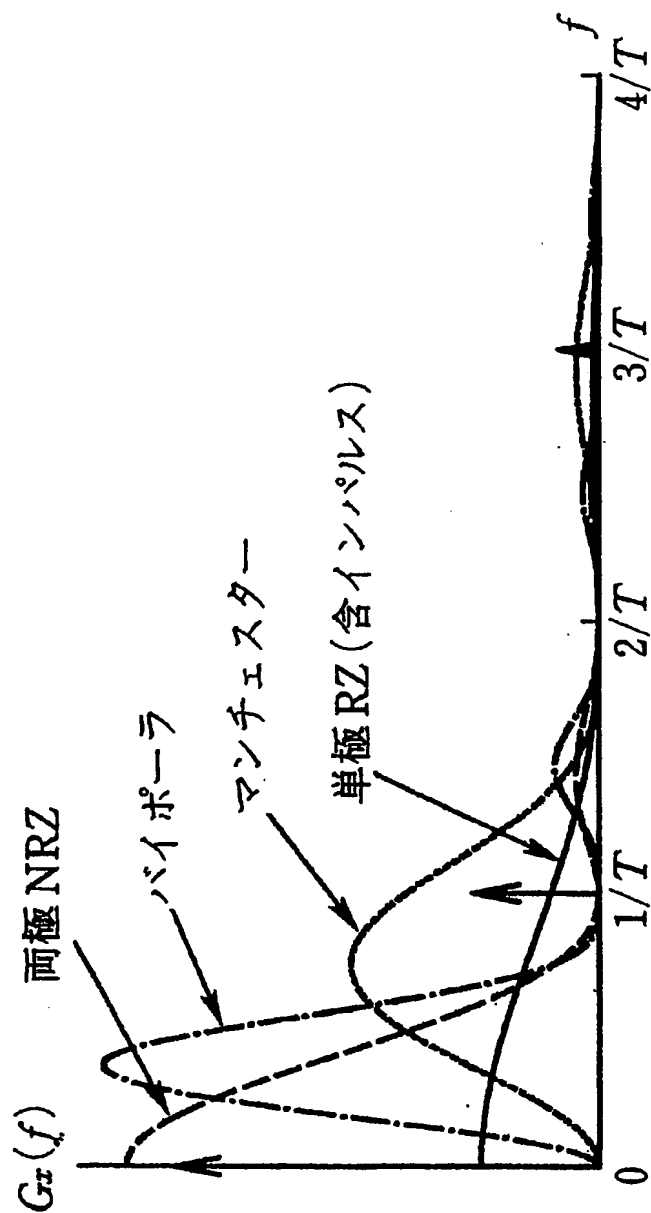
【図 1】



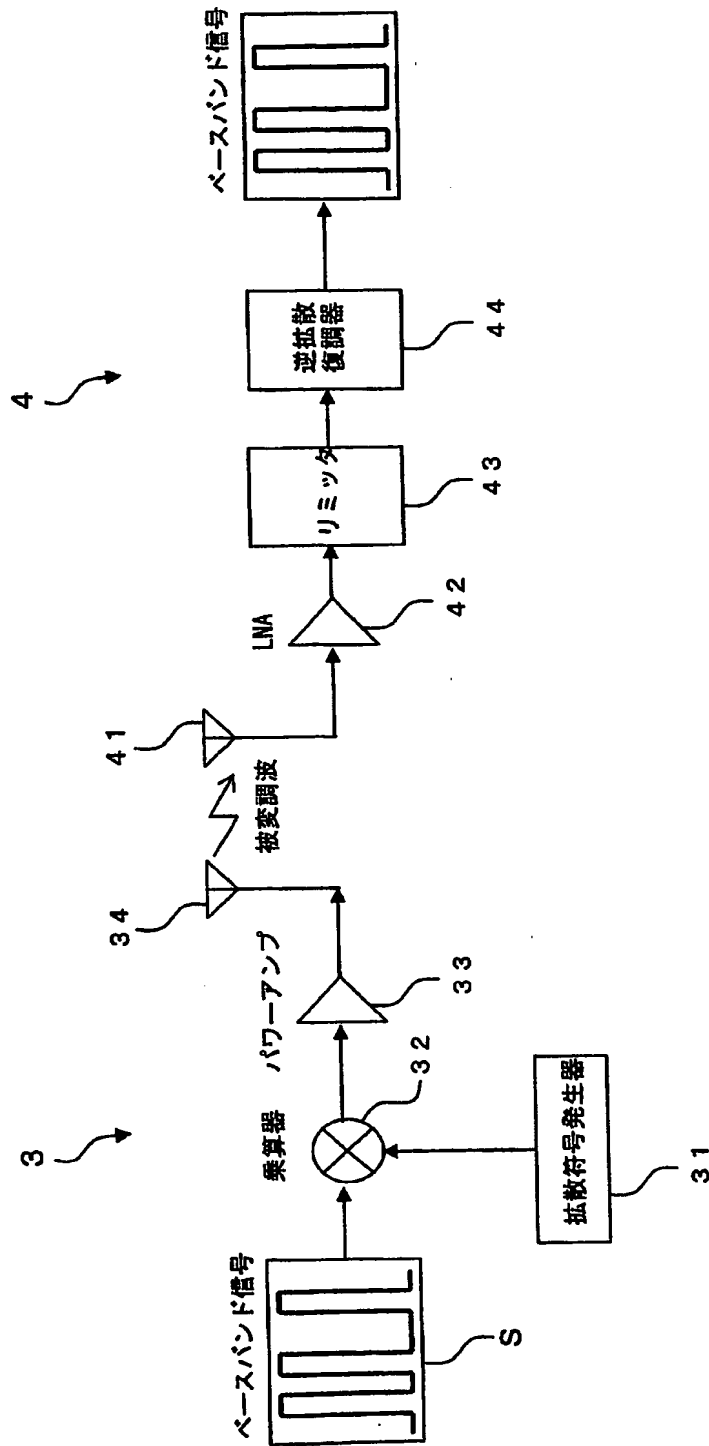
【図 2】



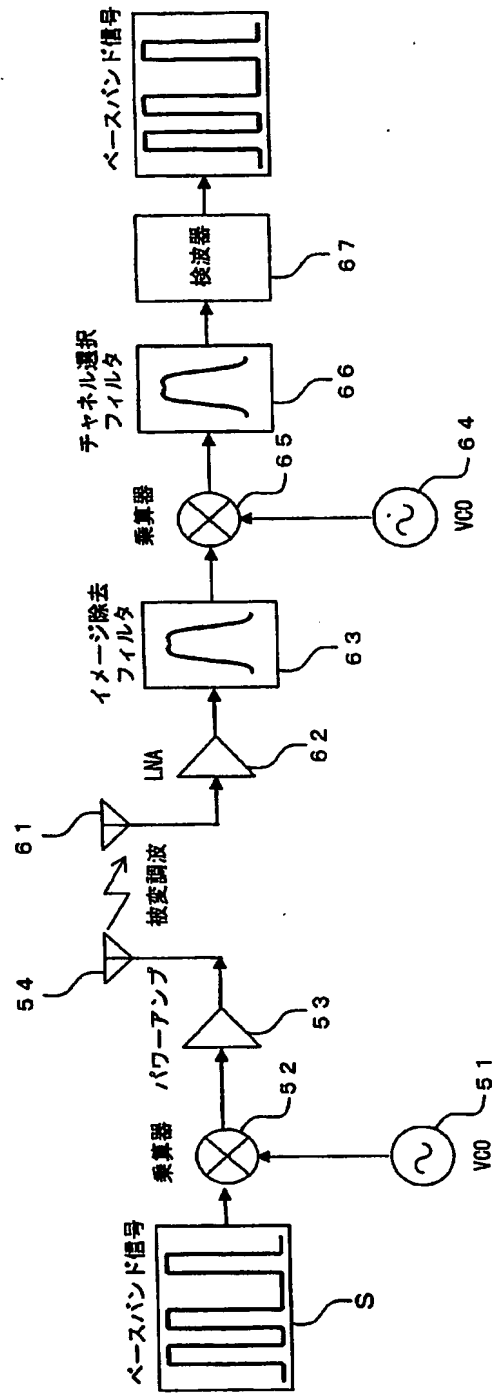
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線通信システムにおいて、搬送波の使用に伴って必要となる回路等を省略してシステムの簡易化を図る。

【解決手段】 送信側では、送信すべきデジタル信号を直流成分を含まない符号を用いて符号化して搬送波を用いずに送信し、受信側では、受信信号に対して上記符号化に対応する復号化を行って、もとのデジタル信号を復元する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 2 7 9 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 2 6 ]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名 日本電信電話株式会社